

DETERMINACION DEL USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL SUELO EN FINCAS DE LOS DISTRITOS DE SAN JUAN Y SAN PEDRO DE SANTA BARBARA DE HEREDIA

Cecilia Villalobos, J. Danilo Hernández y Fernando J. Mojica

Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional
Apdo. 86-3000 Heredia, Costa Rica

RESUMEN

Tomando en consideración que desde la perspectiva del concepto de agricultura sostenible el uso actual del suelo debe ser lo más cercano posible al uso potencial, se realizó este estudio, con el objetivo de establecer un análisis comparativo entre el uso actual y potencial del suelo en las regiones de San Juan y San Pedro de Santa Bárbara de Heredia, así como establecer la relación existente entre el uso actual y los procesos de degradación.

Este trabajo se realizó en 10 fincas de pequeños agricultores pertenecientes a la Sociedad de Usuarios de Aguas de la zona, donde se encontró que los suelos presentan características físico-químicas que los hacen adecuados para la producción agrícola. Las condiciones agroclimáticas de la zona de estudio facilitan la explotación de un amplio grupo de cultivos. La mayoría de los suelos se clasificó dentro de la clase II, siendo la erosión sufrida la principal limitante. En general, el uso actual se adecua al uso potencial, sin embargo, se estima que existen problemas de manejo que están provocando el deterioro del suelo por erosión.

ABSTRACT

Considering that from the perspective of sustainable agriculture the actual use of soil must be as close as possible to the potential use, a comparative analysis was carried out between actual and potential use of soil in San Juan and San Pedro of Santa Bárbara, Heredia, to establish also the relationship between actual use and degradation

processes. The study included 10 small farmers belonging to the Water Users Society.

The soils presented physical and chemical characteristics which made them suitable for agricultural production. The agroclimatic conditions of the zone favour the exploitation of an ample group of crops. Most of the soils were classified in class II. Erosion was the main limitant.

Generally the actual use of soil fits the potential one, however there are management problems which provoke soil deterioration through erosion.

INTRODUCCION

Desde el punto de vista agrícola, el paisaje debe interpretarse como un complejo ecológico que indica por sí mismo el uso que el hombre puede darle al terreno. La conservación de suelos requiere del uso de cada unidad de terreno de acuerdo con sus necesidades y adaptación, manteniendo su explotación en concordancia con el concepto de sostenibilidad. Esto implica la correcta clasificación de la tierra tomando en cuenta factores climáticos y características de suelo (productividad, pendiente y erosión), así como la disponibilidad de agua, vegetación original y situación socioeconómica de la zona en donde se ubica.

El método de Clasificación por Capacidades Agrológicas o de Uso del Suelo, se desarrolló con el fin de establecer un sistema que permitiera la

preparación de planes agronómicos de explotación de la tierra, de acuerdo con las normas de conservación de suelos (SECRETARIA DE AGRICULTURA 1950). La determinación del uso potencial del suelo pretende la utilización de los recursos naturales de una manera racional, evitando que el medio ambiente sufra un excesivo deterioro.

Según FOURNIER (1986) la colonización agrícola espontánea de Costa Rica, unida al aumento de la población urbana, han llevado al campesino a explotar áreas, cuyo potencial es básicamente forestal, con las consecuencias negativas para el ambiente.

Tomando en cuenta que desde la perspectiva del concepto de agricultura sostenible el uso actual del suelo debe ser lo más cercano posible al uso potencial, se efectuó este estudio, con el objetivo de establecer un análisis comparativo entre el uso actual y potencial del suelo en la región de San Juan y San Pedro de Santa Bárbara de Heredia, así como para establecer la relación existente entre el uso actual y los procesos de degradación del suelo. Esta zona se seleccionó con el propósito de dar continuación al trabajo de diagnóstico de suelos realizado dentro del quehacer del Programa de Recuperación de la Cuenca del Río Segundo, de la Universidad Nacional.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en 10 fincas seleccionadas entre agricultores miembros de la Sociedad de Usuarios de Aguas de Riego de las zonas de San Pedro y San Juan de Santa Bárbara.

La zona en estudio se ubica a una altura media de 1140 msnm, dentro de la Depresión Tectónica Central de Costa Rica. Su precipitación media anual es de 2463,5 mm, con temperatura máxima de 26° C y mínima de 14,8° C, siendo la temperatura media de 20,8° C y la humedad relativa de 75% (SENARA 1993).

En la realización de este estudio se contó con la colaboración de estudiantes de la Escuela de Ciencias Agrarias para la recolección y el análisis de las muestras de suelo. En cada finca se realizó un levantamiento de suelos que incluyó los siguientes aspectos:

- Descripción de perfiles utilizando calicatas de 1 m de lado por 1,5 m de profundidad.
- Toma de muestras de suelo correspondientes a los primeros 20 cm de profundidad, siguiendo la metodología usual (CERVANTES y MOJICA 1995).
- Análisis de laboratorio para determinar las características físicas y químicas de los suelos (BERTSCH 1986, CERVANTES y MOJICA 1995 y FORSYTHE 1985).
- Análisis de calidad de agua de riego (RICHARDS 1974).
- Medición de pendientes en cada parcela.

Una vez reunidos estos datos, se realizó la Clasificación por Capacidad de Uso de cada parcela, siguiendo los lineamientos dados por VASQUEZ (1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se analizan diferentes características físicas de los suelos de las parcelas estudiadas. Se puede observar que la mayoría de los suelos tiene texturas que van de medianas (franco y franco arenoso) hasta finas (arcilloso). Sin embargo, existe una predominancia de texturas moderadamente finas, en especial de suelos franco arcillosos.

Las características de la conductividad hidráulica corresponden en un 63% a suelos de permeabilidad moderada a moderadamente rápida, por lo que el drenaje de estos suelos puede considerarse bueno, lo que se confirma con los datos del cuadro 3, en cuanto a drenaje natural y profundidad efectiva.

Coincidiendo con el origen volcánico de estos suelos, los valores de densidad aparente en ellos son bajos, lo que los hace susceptibles a la compactación.

En el cuadro 1 se resumen las principales características químicas de los suelos analizados. Puede observarse que el pH determinado en agua es ligeramente ácido en la mayoría de las parcelas,

Cuadro 1
Características físico-químicas de los suelos de San Juan y San Pedro de Santa Bárbara, Heredia, 1995

<i>Características</i>	<i>Rango</i>	<i>Promedio</i>
Densidad aparente (g/cm ³)	0,64 - 0,88	0,79
Densidad de partícula (g/cm ³)	1,78 - 2,49	2,22
% poros	35,44 - 70,14	52,79
pH(H ₂ O)	5,4 - 6,8	6,1
pH Cl	4,0 - 5,7	4,85
Conductividad eléctrica (mS/cm)	3,0 - 55	31,5
Acidos de intercambio (meq/100g)	1,0 - 9,0	4,9
Nitrógeno %	0,25 - 0,81	0,49
Materia orgánica %	6,75 - 15,75	9,29
Ca (meq/100 g)	1,65 - 21,75	8,2
Mg (meq/100 g)	2,66 - 17,12	5,69
K (meq/100 g)	2,7 - 3,89	3,42
Mn (ppm)	trazas - 1,0	—
Fe (ppm)	2,3 - 56,25	17,15
Cu (ppm)	0,52 - 8,65	2,9

inclusive cuando la acidez de intercambio está en niveles altos. Sin embargo, la cantidad de cationes presentes en el suelo hace que el porcentaje de saturación de acidez en ellos sea bajo (menos el 10%).

En relación con el contenido de elementos menores se tiene una deficiencia generalizada de manganeso en todas las parcelas. Las cantidades de hierro y cobre son medias y no llegan a niveles tóxicos.

Los suelos presentan contenidos bajos de sales, como puede deducirse de los valores de la conductividad eléctrica (cuadro 1).

De los datos anteriores, puede concluirse que las parcelas estudiadas presentan condiciones de alta fertilidad y no tienen problemas de salinidad ni toxicidad.

En la descripción general de las parcelas (cuadro 3), se observa que poseen relieves desde planos a moderadamente ondulados, predominando en ellas las pendientes de 3 al 8% (ligeramente onduladas).

La erosión en los terrenos es generalmente de ligera a moderada, observándose la presencia de surcos de diferente profundidad de acuerdo con la intensidad de la erosión. Estos suelos son profundos, encontrándose profundidades efectivas entre 90 y 120 cm en su mayoría. Esto podría minimizar el efecto de la erosión que se presenta en la actualidad.

En relación con el clima, los suelos en estudio pertenecen a la Zona de Vida de Bosque Húmedo Montano Bajo (bh - MB) según la clasificación de Holdridge y con un período seco moderado (1-3 meses) (HEVELDOP *et al.* 1986).

Este período seco es la época en que se utiliza el riego en la zona para la producción de cultivos. Como puede observarse en el cuadro 2, la calidad del agua de riego utilizada es buena. En la zona de San Juan y algunos lugares de San Pedro el contenido de sales en el agua es medio, lo que limitaría un poco su uso. Sin embargo,

Cuadro 2
Análisis de calidad del agua de riego de las zonas de San Pedro y San Juan de Santa Bárbara, Heredia, 1995

<i>Características</i>	<i>Rango</i>	<i>Promedio</i>
pH	3,9 - 6,4	4,70
CE (mS/cm)	138,1 - 408,4	288,5
Ca (meq/100 g)	0,79 - 0,33	0,60
Mg (meq/100 g)	0,44 - 0,87	0,74
Cl (meq/100 g)	1,10 - 3,04	1,05
Na (meq/100 g)	0,62 - 2,80	1,56
HCO ₃ (meq/100 g)	0 - 0,79	0,15
RAS	0 - 3,49	1,77
CSR	0,02 - 1,52	1,16
Clasificación	C ₁ S ₁ - C ₂ S ₁	—

RAS: relación de absorción de sodio, CSR: carbonato de sodio residual, CE: conductividad eléctrica.

teniendo en cuenta el buen drenaje de los suelos y las condiciones de precipitación e implementando un excelente manejo del riego, este problema sería manejable.

De las características anteriormente discutidas, se deduce que la mayoría de los suelos pertenece a la Clase II, siendo la principal limitante en el uso del suelo la erosión sufrida (cuadro 3). Según VASQUEZ (1980) las tierras clasificadas como Clase II, presentan limitaciones que solas o combinadas, reducen la posibilidad de elección de actividades o incrementan los costos de producción, debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos.

La mayoría de estos suelos se utiliza actualmente en el cultivo de café, aunque ya en algunas parcelas, parte del cafetal se ha sustituido por cultivos limpios (cuadro 3).

En los terrenos clasificados como Clase III, el uso potencial está determinado por limitaciones moderadas, que aumentan los costos de producción. Su uso en cultivos limpios se recomienda únicamente cuando se usan prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas (VASQUEZ 1980). En el caso de las parcelas del estudio que corresponden a esta categoría, sus limitantes son por drenaje y pendiente, además de que su uso actual en pastos y café, respectivamente, provee al suelo de una protección adecuada, lo que se refleja en un nivel bajo de erosión sufrida (cuadro 3).

Los terrenos Clase IV presentan limitaciones serias que restringen su uso a vegetación permanente y semipermanente. No se recomiendan para cultivos limpios, excepto en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas (VASQUEZ 1980). Ambas parcelas clasificadas como Clase IV en el estudio, presentan problemas de erosión moderada. Una de ellas, específicamente la del Sr. Luis Sánchez, tiene una pendiente de 11% y está cultivada de café. La otra, posee una pendiente menor (6,6%) y está ocupada con cultivos limpios. Según el uso potencial para los terrenos de esta categoría, la

Cuadro 3

Parámetros de clasificación por capacidad de uso de suelos de las fincas de San Pedro y San Juan de Santa Bárbara, Heredia, 1995

<i>Características</i>	<i>Rango</i>
Relieve	Plano-moderadamente ondulado
Pendiente %	0,3-11,0
Erosión sufrida	Moderadamente profunda-profunda
Drenaje natural	Moderadamente bien drenado-bien drenado
Principales limitantes	Pendientes y erosión
Uso actual	Café y cultivos hortícolas
Clasificación por capacidad de uso	Clase II - Clase IV

parcela ocupada con café ajustaría su uso actual al recomendado, no así la ocupada por cultivos limpios, en la que el riesgo de erosión es muy alto.

A pesar de que según el estudio realizado, el uso actual de las parcelas es muy similar al uso potencial recomendado, existe un problema de erosión que es la principal limitante en el uso del suelo en la mayoría de los casos. Esto revela que pese a que los cultivos se ajustan a las características del terreno en el mayor número de los casos, el manejo que se les da es inadecuado desde el punto de vista de la conservación del suelo.

Si tomamos en cuenta que el uso del suelo en sistemas de producción de cultivos limpios es mucho más intensivo que en la producción de café, la tendencia al cambio de esta última actividad por la producción de hortalizas, favorecida por la perspectiva de mayores ingresos y la posibilidad que abre el riego de producir durante todo el año, estaría aumentando significativamente el riesgo de erosión en estos suelos y, de esta forma, su pérdida de productividad.

Es importante, en este sentido, hacer del conocimiento de los agricultores los métodos de conservación y manejo de suelos y aguas, que les permitan disminuir ese riesgo y desarrollar una actividad de producción agrícola realmente sostenible.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los suelos analizados son de origen volcánico y tienen características físicas y químicas que los hacen adecuados para la producción agrícola.
- El relieve de las parcelas es ligeramente ondulado en su mayoría con pendientes de 3-8%.
- Desde el punto de vista agroclimático la zona en estudio ofrece condiciones para el desarrollo de un amplio grupo de cultivos.
- La inclusión del riego como parte del manejo es una opción para incrementar las actividades agrícolas de la zona, dadas las características de buen drenaje de los suelos y la calidad del agua usada para riego.
- La mayoría de las parcelas estudiadas se clasificaron dentro de la Clase II, siendo la erosión sufrida su principal limitante.
- En general, el uso actual de las parcelas, se adecua al uso potencial que sugiere su Clase Agrológica, sin embargo, todo parece indicar que existe un problema de manejo, que estaría provocando el deterioro del suelo por erosión.
- Debe tratarse de corregir este problema, poniendo al alcance del agricultor el conocimiento de métodos de conservación de suelos y aguas, los cuales no están integrados actualmente a su cultura agrícola.

REFERENCIAS

- Bertsch, F. 1986. Manual para interpretar la fertilidad de los suelos de Costa Rica. Escuela de Fitotecnia, UCR. Programa de Comunicación Agrícola. San José, Costa Rica, p. 8.
- Cervantes, C. y F. Mojica. 1995. Manual de Laboratorio de Edafología. 2da. ed. EUNA. Heredia, Costa Rica. 62 p.
- Cubero, Diógenes (ed.). 1994. Manual de Manejo y Conservación de Suelos y Aguas. EUNED. San José, Costa Rica, pp. 1-57.
- Forsythe, W. 1985. Manual de Laboratorio de Física de Suelos. IICA. San José, Costa Rica. 212 p.
- Fournier, L.A. 1986. Uso potencial y actual del suelo en Costa Rica. EUNED. San José, Costa Rica, pp. 23-33.
- Heveldop, J., J. Pardo, S. Quirós y P. Jiménez. 1986. Agroclimatología Tropical. EUNED. San José, Costa Rica, pp. 185-196.
- Richards, L.A. (ed.). 1974. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. 5ta. ed. Laboratorio de Salinidad. Departamento de Agricultura de los EUA. Manual de Agricultura #60, s.p.
- Secretaría de Agricultura (USA). 1950. Manual de Conservación de Suelos. Publicación TC-243. Washington, D.C., pp. 33-69.
- SENARA (Costa Rica). 1993. Estudios de prefactibilidad. Proyecto Santa Bárbara. Dirección de Estudios Básicos. San José, Costa Rica, pp. 71-142.
- Vásquez, A. 1980. Manual de Evaluación de la Capacidad de Uso de la Tierra. MAG. Dirección de Investigaciones Agrícolas. San José, Costa Rica. 15 p.